

Предпроектная проработка и технологические решения

- Проведение инженерно-технических изысканий
- Аудит технологических установок и инженерных систем
- Расчет технологических параметров оборудования, проведение анализа рисков опасных производственных объектов
- Разработка технических заданий [ТЗ]

Проектные и инженеринговые работы

- Проектирование технологического оборудования, установок, резервуарных парков, МЦК
- Архитектурно-строительное проектирование
- Проектирование силового электрооборудования
- Проектирование инженерных систем зданий и сооружений
- Проектирование систем обнаружения газовой опасности
- Проектирование систем коммерческого и технического учета энергоресурсов
- Проектирование и инженеринг АСУ ТП, АСДУ технологических и энергетических объектов (PCY и ПАЭ)
- Проектирование и инженеринг систем обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры, в соответствии с 187-ФЗ
- Разработка и внедрение компьютерных тренажерных комплексов, включая моделирование технологического процесса действующей установки
- Проектирование и инженеринг систем контроля вибрации и механических величин, турбокомпрессорных агрегатов и насосного оборудования
- Проектирование и инженеринг систем антипомпажной защиты (АПЭ) турбокомпрессорных агрегатов

Строительно-монтажные и пусконаладочные работы

- Технологического и силового электрооборудования
- Систем автоматизации и диспетчерского управления технологических объектов (АСУ ТП, АСДУ), в т.ч. разработка и наладка прикладного программного обеспечения систем управления
- Средств измерения и контроля параметров технологического оборудования (КИПиА)
- Систем вибромониторинга и вибрационной диагностики
- Систем АПЭ турбокомпрессорных агрегатов



Наш адрес

420108, Россия, Республика Татарстан,
г. Казань, ул. Мазита Гафури, д. 50, корп.2



8 (843) 212-13-60



Наш сайт

www.himproect.ru

Системы вибрационного мониторинга и вибродиагностики Bently Nevada

для оснащения турбокомпрессорных агрегатов и насосного оборудования



В статье подробно описаны решения ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» для построения комплексных систем вибрационного мониторинга и вибродиагностики на основе продуктов компании Bently Nevada, применяемых для компрессорных агрегатов и другого динамического оборудования на промышленных объектах.

ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ», г. Казань

С активным развитием химической и нефтехимической отраслей особую важность получило применение систем вибрационного мониторинга динамического оборудования на опасных производственных объектах, где аварийная ситуация может привести не только к выходу из строя дорогостоящего технологического оборудования, но и к человеческим жертвам. При этом обеспечить защиту оборудования от вибрации (рис. 1) уже недостаточно – необходим анализ вибрационных параметров в режиме реального времени, оперативное определение причин вибрации с помощью диагностических систем, которые позволяют автоматически заблаговременно выявить и локализовать дефекты, возникающие

в процессе эксплуатации машин. Этим задачам служит программное обеспечение System 1 EVO компании Bently Nevada для мониторинга состояния и диагностики динамического оборудования.

ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» является официальным партнером и авторизованным системным интегратором компании Baker Hughes в области поставок систем защиты, вибрационного мониторинга и вибродиагностики динамического оборудования производства Bently Nevada. Компания предлагает полный комплекс услуг по реализации систем вибрационного мониторинга и вибродиагностики любой сложности. Сегодня на предприятии работает высококвалифицированная

команда специалистов общей численностью более 80 человек, что позволяет выполнять проекты «под ключ». Центральный офис компании в городе Казани и подразделения в городах Нижнекамск, Набережные Челны и Самара позволяют оперативно реагировать на потребности предприятий в регионе и обеспечивать взаимодействие на более качественном уровне.

Оборудование для систем вибрационного мониторинга

Системы вибрационного мониторинга, внедряемые ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ», базируются на оборудовании и программных продуктах компании Bently Nevada (подразделения компании Baker Hughes), являющей-

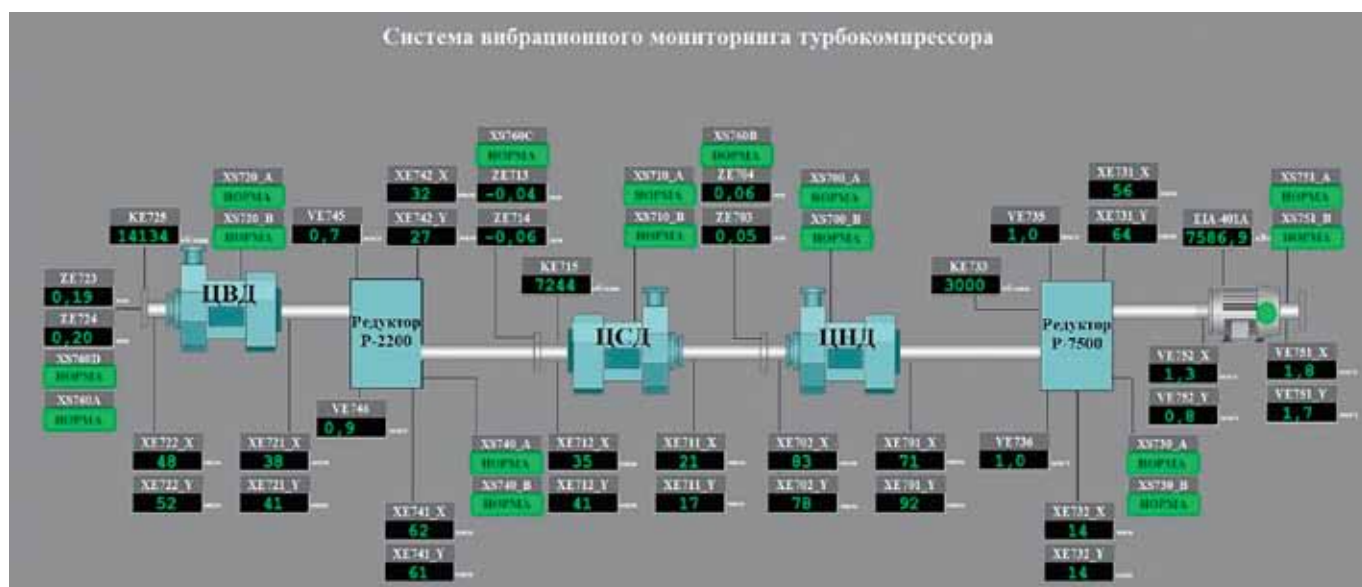


Рис. 1. Экранное отображение работы системы вибрационного мониторинга



Рис. 2. Датчики системы вибрационного мониторинга компании Bently Nevada: токовихревой датчик серии 3300 XL (слева); пьезодатчик Velomitor® (справа)

ся одним из мировых лидеров в области контроля вибрации, в которой она работает более 60 лет. Линейка продукции Bently Nevada охватывает решения для измерения и контроля параметров вибрации, а также выполнения информационных и защитных функций любого динамического оборудования, что позволяет:

- ▶ обеспечивать соответствие требованиям правил и норм безопасности;
- ▶ повышать уровень безопасности и надежности эксплуатации динамического оборудования за счет оценки его состояния по результатам измерений вибрационных характеристик оборудования;
- ▶ предупреждать о возможных аварийных ситуациях;
- ▶ своевременно предупреждать обслуживающий персонал потенциального заказчика об отклонении контролируемых параметров от допустимых значений;
- ▶ уменьшать эксплуатационные затраты предприятия посредством минимизации незапланированных простоев и более эффективного использования ресурсов для обслуживания.

В качестве источников информации о вибрации ООО «ХИМПРОМ-

ПРОЕКТ» применяет в своих решениях бесконтактные токовихревые датчики малых размеров серии 3300 XL производства Bently Nevada, которые можно устанавливать непосредственно внутри подшипниковых узлов в условиях повышенной температуры и высокого давления смазочного масла. Системы бесконтактного измерения включают в себя датчики, удлинительные кабели и преобразователи Proximitor® (рис. 2) и чаще всего применяются для измерения относительной вибрации и осевого сдвига вращающихся валов (роторов), а также для определения значений фазы (Keyphasor®), частоты и скорости вращения. Пьезодатчики Velomitor® (рис. 2) применяются компанией ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» для измерения абсолютной вибрации. Датчики не содержат подвижных элементов, могут быть установлены на оборудовании под любым углом и при этом не подвержены механическому износу.

В зависимости от уровня критичности выхода из строя динамического оборудования в реализуемых системах вибрационного мониторинга ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» использует в своих проектах мониторы вибра-

ции серий BN 3500, vbOnline Pro или BN 2300 производства компании Bently Nevada (рис. 3). Применение разных типов мониторов вибрации от одного производителя позволяет интегрировать их в единую для предприятия диагностическую платформу нового поколения System 1 EVO, разработанную компанией Bently Nevada.

Программное обеспечение для систем вибродиагностики

Программное обеспечение System 1 EVO является инструментом анализа вибрационных (механических) и технологических параметров в единой программной среде. Данное ПО может объединять различные методологии управления основными фундами: периодическое обслуживание, обслуживание по состоянию и др.

Предоставляя потенциальному заказчику System 1 EVO, ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» предлагает объединить всё в единую систему, интегрированную с существующими системами предприятия. Информация от датчиков систем управления и регулирования, а также от систем противопомпажной защиты (например, от датчиков температуры, потока, коррозии, скорости, положения, давления и др.) передается в программное обеспечение System 1 EVO, где она впоследствии комбинируется с другими переменными, математически обрабатывается, используется для построения трендов, генерирования сигналов тревог, отображения. Применяя совместно с ней аналитическую программу поддержки принятия решений Decision Support (данный программный продукт был разработан специалистами компании Bently Nevada, исходя из лучших мировых практик диагностирования неисправностей динамического оборудования),



а



б



в

Рис. 3. Мониторы системы вибрационного мониторинга компании Bently Nevada: а – BN 3500; б – vbOnline Pro; в – BN 2300

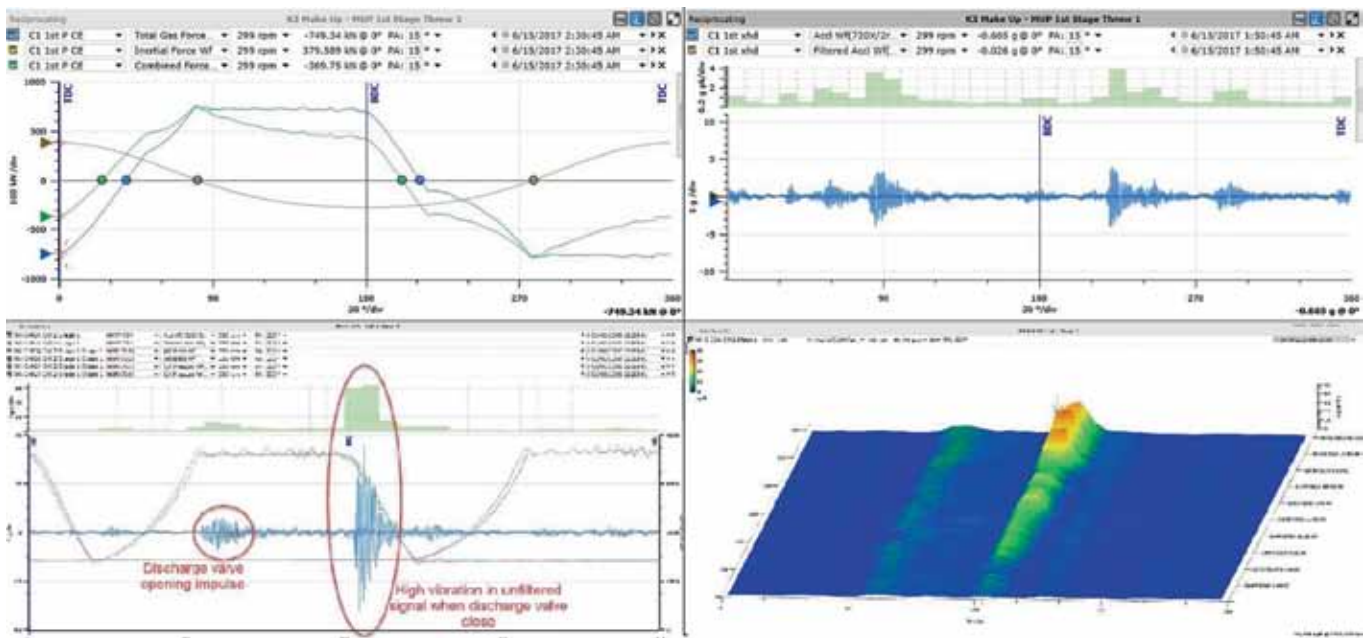


Рис. 4. Высокая вибрация при закрытии нагнетательного клапана второй ступени турбокомпрессора поз. NK-C-02A

либо модуль автоматизированной диагностики InsightPak Analytics, обслуживающий персонал потенциального заказчика получает в автоматическом режиме следующую информацию:

- ▶ о дисбалансе ротора;
- ▶ о радиальной расцентровке полумуфт (радиальное несовершенство сборки);
- ▶ об угловой расцентровке полумуфт (угловое несовершенство сборки);
- ▶ о трещине в роторе или болтах полумуфт (или о повышенных напряжениях в элементах валопровода);
- ▶ о значительном перекосе цапфы в опоре (статическом или динамическом);
- ▶ о скачке вибрации при работе запорно-регулирующей арматуры (рис. 4);
- ▶ о резонансе опорной системы (осевой, поперечный, вертикальный);
- ▶ о задевании в проточной части и уплотнениях;
- ▶ о задевании подшипником баббита;
- ▶ о задевании о масляные уплотнения;
- ▶ о значительной расцентровке опор;
- ▶ о дефекте прилегания опорных поверхностей скольжения;
- ▶ о повышенной податливости опоры;
- ▶ о потере устойчивости (НЧВ);
- ▶ о наличии субгармонического резонанса;

▶ о некорректных зазорах в подшипниках.

Опираясь на опыт комплексного внедрения систем автоматического управления и регулирования, систем противопомпажной защиты, систем вибрационного мониторинга и вибродиагностики, систем экстренного останова турбокомпрессорных агрегатов, ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» разрабатывает уникальные алгоритмы интеграции данных систем, позволяющие учитывать информацию от датчиков одной системы в алгоритмах другой системы. К примеру, учет параметров вибрации в системах противопомпажного регулирования позволяет детектировать помпажные явления на турбокомпрессорном оборудовании на более ранних стадиях, а учет параметров частоты вращения от датчиков системы вибрационного мониторинга — более точно регулировать обороты в системах управления турбинами.

Заключение

ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» реализует комплексные информационные системы мониторинга и диагностики динамического оборудования на опасных производственных объектах, применяя только надежные программно-технические комплексы систем вибрационного мониторинга и вибродиагностики, зарекомендовавшие себя как на предприятиях Российской Федерации, так и за рубежом. За счет опе-

ративного контроля развития дефектов оборудования и своевременного (то есть до возникновения аварийных ситуаций) оповещения обслуживающего персонала компания гарантированно повышает безопасность эксплуатации динамического оборудования.

Применение градации по критичности оборудования позволяет ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» создавать системы вибрационного мониторинга для динамических машин любых масштабов и мощности, а применение оборудования и программного обеспечения от одного производителя в перспективе позволяет строить объединенные, централизованные системы вибродиагностики, включающие оборудование из разных цехов и производственных подразделений потенциального заказчика.

Комплексный подход ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ» к реализации систем управления, регулирования и защиты динамического оборудования дает возможность создавать отказоустойчивые системы для опасных производственных объектов с непрерывным циклом работы.

О. Г. Иванов, заместитель генерального директора — технический директор, ООО «ХИМПРОМПРОЕКТ», г. Казань, тел.: +7 (843) 212-1360, e-mail: ivanov@himproect.ru сайт: himproect.ru